يقدمه: أشرف شهاب

للخروج من أزمة انقطاع التيار

«شبكات الكهرباء الذكية».. هي الحل

الكهرباء عصب رئيسى فى حياة الناس، وعملهم، ويتم استهلاك معظم ما يتم إنتاجه فى قطاعى المنازل والأنشطة الصناعية مما أوجد عجزًا كبيرًا آدي إلى قيام الدولة بقطع التيار عن بعض المناطق لعدة ساعات، كما آدى أيضًا تزايد الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إلى تصنيع مليارات الأجهزة المستهلكة للكهرباء. فشبكة الإنترنت، وأجهزة الكمبيوتر المنزلية، والمحمولة، ومواقع الإنترنت، ومن بينها مواقع التواصل الاجتماعى تحتاج لتشغيلها إلى كميات هائلة من الكهرباء لذلك فتاقمت الأزمة

فعلى سبيل المثال تستهلك شبكة التواصل الاجتماعى "تويتر"، والبنية التحتية من الأجهزة اللازمة لتشغيلها ما يزيد على 2500 ميجا وات لكل ساعة من الكهرباء كل عام، وهذا الطلب على الكهرباء لم يكن موجودا قبل سنوات الثورة التكنولوجية، أى أن "تويتر" بمفرده يستهلك من الكهرباء ما يعادل استهلاك مدينة تضم 825 ألف منزل فى اليوم الواحد. وإذا أضفنا المواقع العملاقة الأخرى، وشبكة الإنترنت نفسها، وتليفزيون الإنترنت، والفيديو، وألعاب الإنترنت، كلها تستهلك كميات هائلة من الكهرباء، ولو أراد العالم مجابهة تحديات الطلب المتزايد على الكهرباء، فسنحتاج إلى مضاعفة إمدادات الكهرباء عالميا بنحو ثلاثة أضعاف ما هى عليه حاليا بحلول عام 2050.

موقف حرج

تعد الأجهزة المنزلية، كأجهزة التكييف، وسخانات المياه بالكهرباء، وغيرها مسرفة فى استهلاك الطاقة. كما أن المصانع تستهلك قدرا كبيرا من الطاقة سواء فى الإنارة أو لتشغيل الماكينات. وبسبب هذا الطلب المتزايد على الكهرباء، تجد شركات الكهرباء نفسها فى موقف حرج، فعليها تلبية طلبات المستهلكين، وتوفير الكهرباء على مدار الأربع وعشرين ساعة.

أسعار عالمية

ولكن عملية توليد الطاقة الكهربائية، وتوفيرها على مدار الأربع وعشرين ساعة، باهظة التكلفة، ومعقدة فى نفس الوقت. فمحطات توليد الكهرباء، والأجهزة المرتبطة بها، والشبكات، والأبراج، ومحطات النقل، حتى أسعار الوقود مرتفعة ومرتبطة بالأسعار العالمية. كما أن قرار التوسع فى توليد الكهرباء تتداخل فيه عوامل اقتصادية، كتكلفة توليد كل كيلو وات، وعوامل بيئية، كاستخدام محطات الغاز، أو الفحم الحجرى، أو مزارع الرياح، أو الطاقة الشمسية، أو الطاقة البخارية، و عوامل جغرافية، كوجود مساقط مياه، أو أمواج بحرية يمكن الاستفادة منها لتوليد الكهرباء.

استنفار دائم

على شبكة الكهرباء أن تكون فى حالة استنفار دائم، جاهزة لتوفير الحد الأقصى من التيار الكهربائى المطلوب من كل المستهلكين، حتى لو كانت هذه الكمية القصوى مطلوبة فقط لفترات قصيرة جدا، لتشغيل المكيفات أو أجهزة التدفئة فى جميع المنازل فى ساعات الذروة، عند اشتداد الحرارة أو البرودة.



حلول وسط

أى أننا بحاجة لإنشاء شبكة كهربائية باهظة الثمن بينما نحن لا نستغلها بشكل تام. مما يعنى أن الشركات ستنفق من المال أكثر مما تكسب، وتواجه صعوبات فى استرجاع الاستثمارات فى الشبكة الكهربائية، ولتقليل هذه الفجوة بين العرض والطلب، تحاول شركات الكهرباء طرح حلول وسط بتشجيع المستهلكين على تقليل الاستهلاك الأقصى ليقترب من معدل الاستهلاك العادى، وتشجيعه على توزيع فترات الأحمال على الشبكة، حتى تتحقق الاستفادة القصوى منها فى كل فترات تشغيلها.

شبكات تقليدية

عندما ينخفض معدل الاستهلاك نسبيا بعيدا عن ساعات الذروة، فإن الشركات فى هذه الحالة تهدر كميات مهولة من الطاقة المنتجة، التى لا تجد من يستخدمها. مما يعنى أن الشبكة غير قادرة على التكيف مع متغيرات معدلات الاستهلاك ساعات الذروة، وخارجها. وهناك سوء تفاهم دائم بين الشبكة الكهربائية والمستهلكين، وافتقار لأى آليات ذكية للتواصل بين الطرفين.

البديل التكنولوجى

للقضاء على مثالب شبكات الكهرباء التقليدية، المتعددة، كعدم قدرتها على التحكم فى إطفاء أو تشغيل محطات التوليد طبقا لمعدل الاستهلاك اللحظى، تقدمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتطرح حلولا جديدة، تستند إلى برمجيات ذكية للتعامل مع الشبكات، والتحكم فيها بشكل أوتوماتيكى. وهو ما يسمى "شبكات الكهرباء الذكية".

شبكة الكهرباء الذكية

شبكة الكهرباء الذكية هى شبكة كهرباء تستعمل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى جمع المعلومات من الموردين، والمستهلكين والتصرف على أساسها فى إدارة الشبكة بطريقة أوتوماتيكية.

تقوم البرمجيات التى تدير الشبكة الذكية بجمع الكثير من المعلومات مثل أنماط استهلاك الكهرباء لدى المستهلك (منازل، مصانع، إلخ). كما يمكنها التنسيق بين محطات توليد الكهرباء المختلفة سواء محطات التوليد بالطاقة المستمرة أو محطات التوليد بالطاقة المتقطعة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية

فمثلا، إذا كان مصدر الطاقة هو محطات الغاز أو الفحم الحجرى، فمن الممكن التحكم فى حرق الوقود وتوليد الكهرباء فى الوقت الذى نريده. ولكن، إذا أردنا توليد الكهرباء من مصادر طاقة متجددة أو متقطعة كالخلايا الشمسية أو الرياح أو حركة أمواج البحر، فإننا سنواجه مشكلة حقيقية. فمصادر الطاقة هذه تستطيع تزويدنا بالكهرباء فى فترات محددة فقط (الخلايا الشمسية فى الأيام المشمسة ومحطات الرياح عندما يعن للرياح أن تهب)، وهذا لا يتلاءم مع تطلبات استهلاك الكهرباء فى المنازل مثلا.

المايسترو

هنا تأتى التكنولوجيا كالمايسترو الذى يقود سيمفونية الأداء الشبكى، فعلى سبيل المثال، إذا سجل النظام وجود سحب فوق الخلايا الشمسية تعيق عملية توليد الطاقة جنوب بلد ما، فإن مزارع الرياح فى شمال البلاد ستتلقى أوتوماتيكيا أمرا بالتشغيل، وإذا كانت الرياح ساكنة على الساحل مثلا، فإن أنظمة الطاقة بالغاز فى أماكن أخرى ستعمل تلقائيا، وإذا تم إنتاج كميات من الطاقة تفيض عن الحاجة، فيمكن حفظ الطاقة الزائدة فى محطة تخزين لاستخدامها عندما تقتضى الحاجة.

إنترنت الطاقة

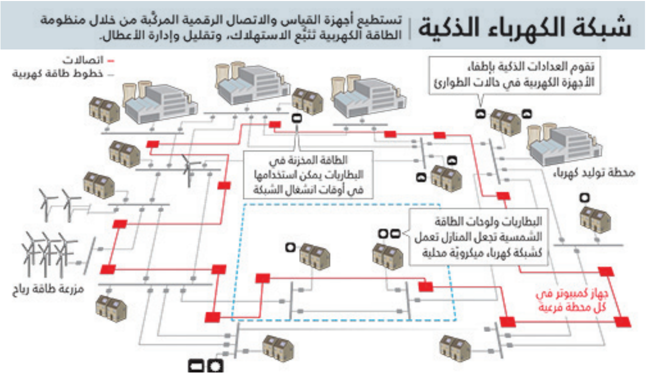
تتصف الشبكات الجديدة بالذكاء بسبب قدرتها على التواصل والتشبيك، (يمكن النظر إليها على أنها مشابهة لشبكة الإنترنت، و يسميها البعض "إنترنت الطاقة"). حيث يمكن لكل جهاز متصل بالشبكة إرسال واستقبال المعلومات بمرونة تامة من خلال شبكة يتم التحكم فيها عن طريق الكمبيوتر.

مفهوم ثورى

ويتم الاتصال بين المكونات الفردية للشبكة عن طريق نقل البيانات، فالشبكة الذكية، تقدم مفهوما ثوريا جديدا بتحويل كل أجزاء الشبكة الكهربائية، ابتداء من الأجهزة الكهربائية المنزلية لدى المستخدم وحتى محطات توليد الطاقة نفسها، إلى شبكة واحدة تفاعلية ومتطورة.

تحتوى هذه المنظومات مثلا على عدادات كهرباء ثنائية الاتجاه تسمح للمستهلكين بأن يزودوا الشبكة بالكهرباء (إن أمكن ذلك، كالأشخاص الذين يمتلكون خلايا شمسية)، وعلى أجهزة تحكم وتوجيه ذكية تستطيع وصل عدد من الشبكات معا لتكوين شبكة كبيرة (غالبا ما تكون فعاليتها أكبر)، كما تحتوى على أجهزة تنبيه فى حال احتمال حدوث عطل فى الشبكة.

كما هو مبين بالرسم التوضيحي التالي:



أولويات

بل يمكن لشركة الكهرباء فى المستقبل أن تقوم – وفقا لاتفاقات معقودة – بإطفاء الأجهزة المنزلية التى تستهلك الكهرباء بكثرة لدى المستهلكين، والتى لا يؤثر إطفاؤها على استمرار الحياة العادية (كالغسالات أو المجففات) فى حال وجود نقص فى الكهرباء، لتفادى انقطاع الكهرباء عن الأجهزة أو المواضع المهمة، كالمصاعد أو غرف العمليات، والإنعاش، أو أجهزة التنفس الاصطناعى.

كما يمكن للشبكة الذكية أن تكتشف انقطاع الكهرباء لدى كل زبون على حدة، ليس فقط على مستوى الشارع أو المنطقة، بل يصل الأمر لحد أنه إذا قام أحد الزبائن بالاتصال بالشركة، فسيكون موظفوها قادرين على التعرف إليه فورا، وسيستطيع "موظف الكول سنتر" أن يحصل بسرعة على صورة واضحة عن نمط استهلاكه المنزلى.

عدادات الجيل الثالث

الأمر نفسه ينطبق على العدادات اللاسلكية التى ستعمل بتقنية الجيل الثالث للاتصالات المحمولة، وعلى اتصال مستمر بالشبكة الكهربائية.

أى أن شبكة الكهرباء الذكية، تعتبر طريقة جديدة وثورية للتعامل مع الطاقة، لأنها تحول كل أجزاء الشبكة الكهربائية، ابتداء من الأجهزة الكهربائية المنزلية لدى المستخدم وحتى محطات توليد الطاقة نفسها، إلى شبكة واحدة تفاعلية ومتطورة.

تكامل الشبكات

وإذا تكاملت عملية تنفيذ مفهوم الشبكات الذكية، وتم ضخ الاستثمارات التكنولوجية اللازمة فيه، فإن بمقدور تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، المساهمة بقدر كبير فى تسهيل حياة الملايين من البشر، وتلبية المتطلبات المتزايدة على الاستهلاك.